ШИФР
(не заполнять)

55-11-13

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по физике (указать предмет) вариант 2

Выполнил (а)

Фамилия: Д О Б Р Е Л Я

Имя: К И Р И Л Л

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Класс: 11

Наименование школы: школа-лицей №8 для одаренных детей

Город (село): Павлодар

Район:

Область: Павлодарская

Сирота: ______ (указать да/нет) Инвалид: ______ (указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)

Дата рождения: 01 / 05 / 1998

Контактный телефон: +7 701 2178289

E-mail: dobrelya_kirill@mail.ru

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

ШИФР 55-11-13

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

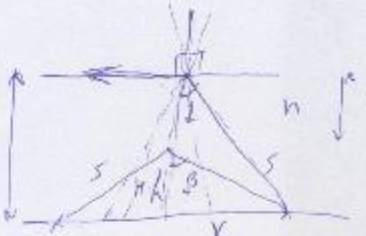
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
94		Е.А. Прокудина В.Н. Егорук С.В. Данилов	[illegible]

№4

Дано: H, h, S

h - ?

Решение:



$n \sin\alpha = 1$ (1) $\quad \cos\alpha = \sqrt{\frac{n^2-1}{n^2}} = \frac{1}{n}\sqrt{n^2-1}$

$\sin\alpha = \frac{1}{n} \quad tg\,\alpha = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}}$ (1)

Все лучи исходящие из промежутка расположенного ближе чем S от пловца будут преломляться, из промежутка дальше чем S - отражаться. Луч исходящий из точки S - составл предельный угол отражения

(2)

$\cos\beta = \frac{S}{H-h} \quad \sin\beta = \sqrt{1-\frac{S^2}{(H-h)^2}}$

$\cancel{tg\,\beta = \frac{X}{\sqrt{H}}}, \quad tg\,\beta = \frac{X}{H-h} = \frac{\frac{S}{H-h}}{\sqrt{1-\frac{S^2}{(H-h)^2}}}$

$X = \frac{S}{\sqrt{1-\frac{S^2}{H-h}}}$

$\cancel{tg\,\alpha = \frac{}{H}}$

$tg\,\alpha = \frac{X}{H} = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} \Rightarrow X = \frac{H}{\sqrt{n^2-1}}$

$\cancel{S^2 = \sqrt{X^2}} \quad S^2 = X^2 + (H-h)^2 \Leftrightarrow S^2 = \frac{H^2}{n^2-1} + (H-h)^2$

$$H - h = \sqrt{S^2 - \frac{H^2}{n^2-1}}$$

55-11-13

$$h = H - \sqrt{S^2 - \frac{H^2}{n^2-1}}$$

Ответ: $h = H - \sqrt{S^2 - \frac{H^2}{n^2-1}}$

55-11-13

~ 1

Дано: R, d, ω; V - ?

Решение:

$V = \omega(R + d\cdot n)$ } n - кол-во размотанной ленты

$n = \frac{\omega}{2\pi} \cdot t$

$V = \omega\left(R + d \cdot \frac{\omega}{2\pi} \cdot t\right)$

$V = \omega R + \frac{\omega^2 d \cdot t}{2\pi}$

20

Ответ: $\omega R + \frac{\omega^2 d\, t}{2\pi}$

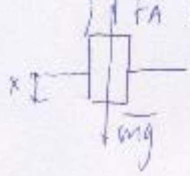
55-11-13

№2

Дано:
d
ρ_0
T

ρ - ?

Решение:



Oy: $F_A - mg = -ma$ 1.

$\rho_0 g x S - \rho g d S = -\rho d S x''$

$\rho_0 g S(x - \frac{\rho}{\rho_0} d) = -\rho d S x''$

пусть $x - \frac{\rho}{\rho_0} d = t$

$t'' = x''$

$\rho_0 g S t = -\rho d S t''$

$t'' = -\frac{\rho_0 g}{\rho d} \cdot t$

$\omega = \sqrt{\frac{\rho_0 g}{\rho d}}$

$T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho d}{\rho_0 g}}$

$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{\rho d}{\rho_0 g}$

$\rho = \frac{T^2 \rho_0 g}{4\pi d}$

14

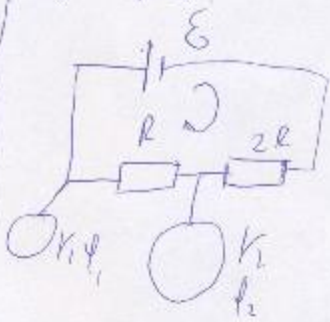
Ответ: $\rho = \frac{T^2 \cdot \rho_0 \cdot g}{4\pi d}$

55-11-13

Дано:
r_1
r_2
ε

q_1 - ?
q_2 - ?

Решение:



$\varepsilon = 3IR \Rightarrow IR = \frac{\varepsilon}{3}$

т.к. сферы соединены ~~в~~ потенциалы на этом участке =

$\varphi_2 - \varphi_1 = IR = \frac{\varepsilon}{3}$

$\frac{kq_2}{r_2} - \frac{kq_1}{r_1} = \frac{\varepsilon}{3}$?

$q_1 + q_2 = 0 \Rightarrow q_1 = -q_2$

$kq_2\left(\frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_1}\right) = \frac{\varepsilon}{3}$

$q_2 = \frac{\varepsilon r_1 r_2}{3k(r_1+r_2)}$

$q_1 = -\frac{\varepsilon r_1 r_2}{3k(r_1+r_2)}$

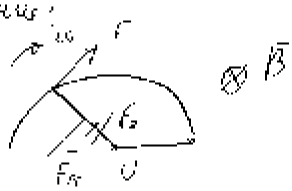
48

Ответ: $q_{1,2} = \pm \frac{\varepsilon r_1 r_2}{3k(r_1+r_2)}$

55-11-13

№5

Дано: | Решение:



$\otimes \vec{B}$

Дано:
l
R
F
B
ω
R - ?

$$\mathcal{E} = IR = \frac{B\omega l}{2} \cdot l$$

$$I = \frac{B\omega l^2}{2R}$$

т.с. $F \cdot l = \frac{F_A}{2} \cdot l$

$$F \cdot l = \frac{BIl^2}{2} = \frac{Bl^2}{2} \cdot \frac{B\omega l^2}{2R}$$

$$F = \frac{B^2\omega l^3}{4R}$$

$$R = \frac{B^2\omega l^3}{4F}$$

Ответ: $R = \frac{B^2 \cdot \omega l^3}{4F}$

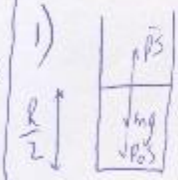
20

Дано:
h
$mg = P_0 \cdot S$
P_0
S

h_5 - ?

Решение:

1)



$PS = mg + P_0 S = 2P_0 S$

$P_1 = 2P_0$

$P_0 \cdot h \cdot S = P_1 \cdot h_1 \cdot S = 2P_0 h_1 S$

$h_1 = \frac{h}{2}$

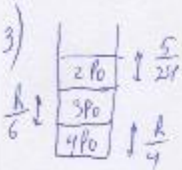
2)

Давление найдем аналогично.
Оно будет расти с положением поршня

$2P_0 \cdot h_2 = P_0 \cdot \frac{h}{2} \Rightarrow h_2 = \frac{h}{4}$

$3P_0 h_2' = 2P_0 \frac{h}{2} \Rightarrow h_2' = \frac{h}{3}$

3)



$4P_0 \cdot h_3 = 2P_0 \frac{h}{2} \Rightarrow h_3 = \frac{h}{4}$

$3P_0 \cdot h_3' = 2P_0 \cdot \frac{h}{4} \Rightarrow h_3' = \frac{h}{6}$

$2P_0 \cdot h_3'' = P_0 \left(h - \frac{h}{4} - \frac{h}{3}\right) \Rightarrow h_3'' = \frac{5}{24} h$

$2h_3'' = \frac{12h - 3h - 4h}{12}$

4)

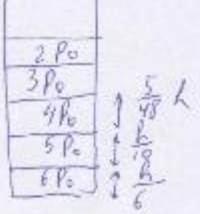
$5P_0 h_4 = 2P_0 \frac{h}{2} \Rightarrow h_4 = \frac{h}{5}$

20

$3P_0 \cdot \frac{h}{6} = 4P_0 \cdot h_4' \Rightarrow h_4' = \frac{h}{8}$

$2P_0 \cdot \frac{5}{24} h = 3P_0 h_4'' \Rightarrow h_4'' = \frac{5}{36} h$

5)



$6P_0 h_5 = \frac{P_0 h}{2} \cdot 2 \Rightarrow h_5 = \frac{h}{6}$

$P_0 \cdot \frac{h}{2} = 5P_0 \cdot h_5' \Rightarrow h_5' = \frac{h}{10}$

$3P_0 \cdot \frac{5}{36} h = 4P_0 \cdot h_5'' \Rightarrow h_5'' = \frac{5}{48} h$

$h_3 = \frac{5}{48}h + \frac{h}{10} + \frac{h}{6} = \frac{50h}{480} + \frac{48h}{480} + \frac{80h}{480} = \frac{178h}{480} = \frac{89h}{240}$

Ответ: $h_3 = \frac{89}{240} h$